

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-84578

(P2002-84578A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	フォーマット (参考)
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 2 5 K 0 2 2
H 0 4 B 7/26	1 0 2		1 0 9 N 5 K 0 6 7
H 0 4 J 13/00		H 0 4 J 13/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-200134(F2001-200184)

(22) 出願日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(31) 優先権主張番号 特願2000-201232(P2000-201232)

(32) 優先日 平成12年7月3日 (2000.7.3)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 三好 憲一

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号
松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 青山 高久

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号
松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100105050

弁理士 鷺田 公一

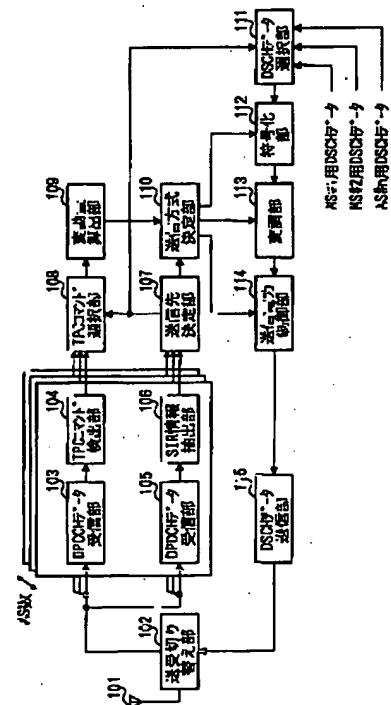
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局装置および無線通信方法

(57) 【要約】

【課題】 下り回線の回線状況に応じて最適な送信方式および送信電力によってDSCHデータを送信して、DSCHデータの受信品質が劣化してしまうことを防止すること。

【解決手段】 SIR情報抽出部106が、通信端末で測定されたSIRを受信データから抽出し、変動量算出部109が、通信端末でSIRが測定された時点からDSCHデータの送信開始時点までの間のSIRの変動量をTPCコマンドを用いて算出し、送信方式決定部110が、通信端末で測定されたSIRに、変動量算出部109で算出されたSIR変動量を加算することによりDSCHデータのSIRを推定し、その推定したSIRに応じた最適なDSCHデータの送信方式を決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の通信端末で共有される共有チャネルのデータの送信開始時点よりも以前の時点において通信端末で観測された回線状況を取得する取得手段と、前記以前の時点から前記送信開始時点までの間の回線状況の変動を検出する検出手段と、前記取得手段にて取得された回線状況に前記回線状況の変動を加味して前記送信開始時点での回線状況を推定する推定手段と、前記推定手段で推定された回線状況に応じた最適な送信方式にて前記共有チャネルのデータを前記通信端末に対して送信する送信手段と、を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項2】 取得手段は、所定の伝送単位毎に通信端末から通知される回線状況を取得し、検出手段は、前記所定の伝送単位よりも短い伝送単位毎に前記通信端末から通知される送信電力制御情報を複数用いて回線状況の変動を検出することを特徴とする請求項1記載の基地局装置。

【請求項3】 検出手段は、共有チャネル以外のチャネル用の送信電力制御情報を用いて回線状況の変動を検出することを特徴とする請求項1または請求項2記載の基地局装置。

【請求項4】 送信手段は、推定手段で推定された回線状況に応じた最適な符号化方式で共有チャネルのデータを符号化する符号化手段を具備することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項5】 送信手段は、推定手段で推定された回線状況に応じた最適な変調方式で共有チャネルのデータを変調する変調手段を具備することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項6】 送信手段は、推定手段で推定された回線状況に応じた最適な送信電力に共有チャネルのデータの送信電力を制御する制御手段を具備することを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項7】 複数の通信端末で共有される共有チャネルのデータの送信開始時点よりも以前の時点において通信端末で観測された回線状況を取得する取得工程と、前記以前の時点から前記送信開始時点までの間の回線状況の変動を検出する検出工程と、前記取得工程にて取得された回線状況に前記回線状況の変動を加味して前記送信開始時点での回線状況を推定する推定工程と、前記推定工程で推定された回線状況に応じた最適な送信方式にて前記共有チャネルのデータを前記通信端末に対して送信する送信工程と、を具備することを特徴とする無線通信方法。

【請求項8】 取得工程において、所定の伝送単位毎に通信端末から通知される回線状況を取得し、検出工程において、前記所定の伝送単位よりも短い伝送単位毎に前記通信端末から通知される送信電力制御情報を複数用い

て回線状況の変動を検出することを特徴とする請求項7記載の無線通信方法。

【請求項9】 検出工程において、共有チャネル以外のチャネル用の送信電力制御情報を用いて回線状況の変動を検出することを特徴とする請求項7または請求項8記載の無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高速データ通信に使用される基地局装置および無線通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ディジタル無線通信システムの多元接続方式の一つとしてCDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) 方式がある。また、移動体無線通信システムに関する規格団体の一つである3GPP (3rd Generation Partnership Project) が定めた規格においては、このCDMA方式が採用されており、複数の通信端末が共有するチャネルの1つとして、下り回線 (基地局から通信端末に向かう回線) での高速データ通信に用いられるDSCH (Downlink Shared Channel) が規定されている。

【0003】このDSCHは、各通信端末に所定の伝送単位毎 (例えば、1フレーム毎) に割り当てられることによって用いられるため、下り回線での高速パケット通信等への利用が期待されている。

【0004】以下、DSCHを用いた高速パケット通信の通信手順について説明する。図6は、DSCHを用いた高速パケット通信システムの概念図であり、図7は、DSCHを用いた高速パケット通信の従来の通信手順と通信端末での受信SIRとの関係を示す図である。

【0005】DSCHを用いた高速パケット通信では、基地局BSは、図6に示すように、各通信端末MS#1～nより通知されたSIR (Signal to Interference Ratio) 情報を比較し、最も回線状況が良好な通信端末 (ここでは、MS#1) に対してDSCHを割り当ててDSCHデータ (すなわち、高速パケットデータ) を送信する。

【0006】また、各通信端末での受信SIRの測定から、DSCHデータが各通信端末へ送信されるまでの通信手順は図7 (a)～(c)に示すようになる。すなわち、まず図7 (a)に示すように、 $t_0 \sim t_1$ において、各通信端末MS#1～#nは、下り回線のDPDCH (Dedicated Physical Data Channel) データの1フレーム分のSIRを測定する。各通信端末は、例えば、DPDCHデータの各スロットにおいて測定したSIRを1フレーム分平均化する。

【0007】次のフレーム ($t_1 \sim t_2$) では、各通信端末MS#1～#nは、図7 (b)に示すように、上り回線 (通信端末から基地局へ向かう回線) のDPDCHを使って、1フレーム分のSIRを基地局BSへ通知す

る。

【0008】次のフレーム($t_2 \sim t_3$)では、基地局BSは、各通信端末から通知されたSIRを比較し、最も回線状況が良好な通信端末、すなわち、最もSIRが大きい通信端末(ここでは、MS#1とする)をDSCHデータの送信先として決定する。また、基地局BSは、DSCHデータの送信先となる通信端末から通知されたSIRに従って、そのSIRに最適な変調方式、符号化方式および送信電力(以下、必要に応じてこれらをまとめて「送信方式」という。)を、DSCHデータの送信方式として決定する。つまり、基地局BSは、過去の時点 $t_0 \sim t_1$ における回線状況に最適な変調方式、符号化方式および送信電力を、DSCHデータの送信方式として決定する。なお、SIRに最適な送信方式は、SIRの大きさに対応して予め定められている。

【0009】そして、次のフレーム($t_3 \sim t_4$)において、基地局BSは、送信先として決定した通信端末に対して、決定した送信方式で、下り回線のDSCHを用いてDSCHデータを送信する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図7に示す手順に従って高速バケット通信が行われた場合、各通信端末がDPDCHデータのSIRを測定するフレーム($t_0 \sim t_1$)と、基地局BSがDSCHデータを送信するフレーム($t_3 \sim t_4$)との間には、2フレームある。このため、その2フレームの間に伝播環境が変化して、通信端末が受信するDSCHデータのSIRが大きく劣化してしまう可能性がある。つまり、通信端末では、 $t_3 \sim t_4$ において受信するDSCHデータのSIRが、 $t_0 \sim t_1$ で受信したDPDCHデータのSIRから大きく劣化してしまう可能性がある。

【0011】基地局BSは $t_1 \sim t_2$ において測定されたSIRに最適な変調方式、符号化方式および送信電力を、DSCHデータの送信方式として決定しているため、このように通信端末から通知されたSIRとDSCHデータのSIRとが異なると、DSCHデータの送信方式が必ずしも最適な送信方式ではなくなってしまう。よって、DSCHデータの品質が劣化してしまう可能性がある。

【0012】本発明に係る点に鑑みてなされたものであり、下り回線の回線状況に応じて最適な変調方式、符号化方式および送信方式によってDSCHデータを送信することができ、DSCHデータの受信品質が劣化してしまうことを防止することができる基地局装置および無線通信方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の基地局装置は、複数の通信端末で共有される共有チャネルのデータの送信開始時点よりも以前の時点において通信端末で観測された回線状況を取得する取得手段と、前記以前の時点か

ら前記送信開始時点までの間の回線状況の変動を検出する検出手段と、前記取得手段にて取得された回線状況に前記回線状況の変動を加味して前記送信開始時点での回線状況を推定する推定手段と、前記推定手段で推定された回線状況に応じた最適な送信方式にて前記共有チャネルのデータを前記通信端末に対して送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【0014】この構成によれば、過去の回線状況から現在の回線状況を推定することができるため、現在の回線状況に応じた最適な送信方式にて共有チャネルのデータを送信することができる。

【0015】本発明の基地局装置は、取得手段が、所定の伝送単位毎に通信端末から通知される回線状況を取得し、検出手段が、前記所定の伝送単位よりも短い伝送単位毎に前記通信端末から通知される送信電力制御情報を複数用いて回線状況の変動を検出する構成を採る。

【0016】この構成によれば、回線状況の通知周期よりも早い周期で通知される送信電力制御情報を観測することにより回線状況の変動を検出するため、回線状況の通知周期よりも早い周期で現在の回線状況を正確に推定することができる。

【0017】本発明の基地局装置は、検出手段が、共有チャネル以外のチャネル用の送信電力制御情報を用いて回線状況の変動を検出する構成を採る。

【0018】この構成によれば、他のチャネル用の送信電力制御情報を回線状況の変動の検出にも用いるため、回線状況の変動検出用の情報を別途通知する必要がないので、回線の利用効率を高めることができる。また、通信システムの構成を簡易にすることができる。また、既存のチャネルにおいて既に送信電力制御情報の通知が行われているため、回線状況の変動検出用の情報を新たに設ける必要がないので、回線状況の変動検出用の情報の受信手段を新たに設ける必要がなく、装置規模の増大を抑えることができる。また、回線状況の変動検出用の情報を設けた通信システムを新たに構築する必要がなく、現行の通信システムを利用して回線状況の変動を検出することができるため、通信システム構築のための新たなコストをかけることなく、現在の回線状況に応じた最適な送信方式にて共有チャネルのデータを送信することができる。

【0019】本発明の基地局装置は、送信手段が、推定手段で推定された回線状況に応じた最適な符号化方式で共有チャネルのデータを符号化する符号化手段を具備する構成を採る。

【0020】この構成によれば、推定された現在の回線状況に応じた最適な符号化方式で共有チャネルのデータを符号化するため、回線状況の観測時点と共有チャネルデータの送信開始時点との間で回線状況が変動しても、共有チャネルのデータの誤り率を所望の誤り率に保つことができる。

【0021】本発明の基地局装置は、送信手段が、推定手段で推定された回線状況に応じた最適な変調方式で共有チャネルのデータを変調する変調手段を具備する構成を採る。

【0022】この構成によれば、推定された現在の回線状況に応じた最適な変調方式で共有チャネルのデータを変調するため、回線状況の観測時点と共有チャネルデータの送信開始時点との間で回線状況が変動しても、共有チャネルのデータの誤り率を所望の誤り率に保つことができる。

【0023】本発明の基地局装置は、送信手段が、推定手段で推定された回線状況に応じた最適な送信電力に共有チャネルのデータの送信電力を制御する制御手段を具備する構成を採る。

【0024】この構成によれば、推定された現在の回線状況に応じた最適な送信電力に共有チャネルのデータの送信電力を制御するため、回線状況の観測時点と共有チャネルデータの送信開始時点との間で回線状況が変動しても、通信端末での共有チャネルのデータの受信品質を所望の品質に保つことができる。

【0025】本発明の無線通信方法は、複数の通信端末で共有される共有チャネルのデータの送信開始時点よりも以前の時点において通信端末で観測された回線状況を取得する取得工程と、前記以前の時点から前記送信開始時点までの間の回線状況の変動を検出する検出工程と、前記取得工程にて取得された回線状況に前記回線状況の変動を加味して前記送信開始時点での回線状況を推定する推定工程と、前記推定工程で推定された回線状況に応じた最適な送信方式にて前記共有チャネルのデータを前記通信端末に対して送信する送信工程と、を具備するようにした。

【0026】この方法によれば、過去の回線状況から現在の回線状況を推定することができるため、現在の回線状況に応じた最適な送信方式にて共有チャネルのデータを送信することができる。

【0027】本発明の無線通信方法は、取得工程において、所定の伝送単位毎に通信端末から通知される回線状況を取得し、検出工程において、前記所定の伝送単位よりも短い伝送単位毎に前記通信端末から通知される送信電力制御情報を複数用いて回線状況の変動を検出するようにした。

【0028】この方法によれば、回線状況の通知周期よりも早い周期で通知される送信電力制御情報を観測することにより回線状況の変動を検出するため、回線状況の通知周期よりも早い周期で現在の回線状況を正確に推定することができる。

【0029】本発明の無線通信方法は、検出工程において、共有チャネル以外のチャネル用の送信電力制御情報を用いて回線状況の変動を検出するようにした。

【0030】この方法によれば、他のチャネル用の送信

電力制御情報を回線状況の変動の検出にも用いるため、回線状況の変動検出用の情報を別途通知する必要がないので、回線の利用効率を高めることができるとともに、通信システムの構成を簡易にすることができる。また、既存のチャネルにおいて既に送信電力制御情報の通知が行われているため、回線状況の変動検出用の情報を新たに設ける必要がないので、回線状況の変動検出用の情報の受信手段を新たに設ける必要がなく、装置規模の増大を抑えることができる。また、回線状況の変動検出用の情報を設けた通信システムを新たに構築する必要がなく、現行の通信システムを利用して回線状況の変動を検出することができるため、通信システム構築のための新たなコストをかけることなく、現在の回線状況に応じた最適な送信方式にて共有チャネルのデータを送信することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】本発明者らは、通信端末で下り回線の回線品質が測定された時点とDSCHデータの送信開始時点との間に、下り回線のDPDCHデータの送信電力の増減を基地局に対して指示するTPC (Transmit Power Control) コマンドが、上り回線のDPCCH (Dedicated Physical Control Channel) を用いて各スロット毎に通信端末から基地局へ送信されていることに着目し、このTPCコマンドを複数スロット分観測することにより、下り回線の過去の回線状況から下り回線の現在の回線状況を推定できることを見出し、本発明をす

【0032】すなわち、本発明の骨子は、回線品質が通信端末で測定された時点からDSCHデータの送信開始時点までの間の回線状況の変動分を、通信端末から通知された回線状況に加味することによってDSCHデータの送信開始時点の回線状況を推定し、その推定した回線状況に応じた最適な送信方式にてDSCHデータを送信することである。

【0033】そこで、本発明では、以下に示すような手順にて、DSCHデータの変調方式、符号化方式および送信電力が決定される。

【0034】すなわち、通信端末が、あるフレームにおいて下り回線のDPDCHデータのSIRを測定し、測定したSIRを次のフレームにおいて基地局に通知する。また、通信端末は、SIRを基地局に通知している間に、DPDCHデータの送信電力の増減を指示するTPCコマンドをDPCCHを用いて基地局へ各スロット毎に送信する。

【0035】次のフレームにおいては、基地局が通信端末から通知されたSIRに従ってDSCHデータの送信先となる通信端末を決定する。また、通信端末は、基地局がDSCHデータの送信先となる通信端末を決定している間にも、DPDCHデータの送信電力の増減を指示するTPCコマンドをDPCCHを用いて基地局へ各ス

ロット毎に送信する。

【0036】つまり、基地局には2フレーム分のTPCコマンドが送信されるので、基地局は、TPCコマンドより2フレーム区間におけるSIR変動量を算出し、通信端末から通知されたSIRにそのSIR変動量を加味して、DSCHデータが通信端末に受信される時点でのSIRを推定する。そして、基地局は、推定したSIRに基づいて、DSCHデータの送信方式を決定する。これにより、DSCHデータは、DSCHデータ送信時の回線状況に最適な変調方式、符号化方式および送信電力にて通信端末へ送信され、DSCHデータの品質が劣化してしまふことを防止することができる。

【0037】以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明では、複数の通信端末が共有する共有チャネルとしてDSCHを用いた場合について説明するが、これに限られるものではなく、本実施の形態は共有チャネルとしてDSCH以外が用いられる場合にも実施可能なものである。

【0038】図1は、本発明の一実施の形態に係る基地局装置の概略構成を示す要部ブロック図である。図1に示す基地局装置において、送受切り替え部102は、アンテナ101を介して受信されたデータを、DPCCHデータ受信部103およびDPDCHデータ受信部105へ出力し、DSCHデータ送信部115から出力されたDSCHデータを、アンテナ101へ出力する。

【0039】DPCCHデータ受信部103は、受信データに対して所定の無線処理を施した後、受信データをDPCCHデータ用の拡散コードで逆拡散することにより、受信データからDPCCHデータを取り出す。取り出されたDPCCHデータは、DPCCHデータ受信部103で所定の復調処理を施された後、TPCコマンド検出部104へ出力される。TPCコマンド検出部104は、DPCCHデータの各スロットに格納されているTPCコマンドを検出し、TPCコマンド選択部108へ出力する。TPCコマンド選択部108へ出力されたTPCコマンドは、各通信端末毎に所定のフレーム分（ここでは、2フレーム分とする）TPCコマンド選択部108に蓄積される。

【0040】DPDCHデータ受信部105は、受信データに対して所定の無線処理を施した後、受信データをDPDCHデータ用の拡散コードで逆拡散することにより、受信データからDPDCHデータを取り出す。取り出されたDPDCHデータは、DPDCHデータ受信部105で所定の復調処理を施された後、SIR情報抽出部106へ出力される。SIR情報抽出部106は、各通信端末MS#1～#nが通知してきたSIR情報を、DPDCHデータから抽出し、送信先決定部107へ出力する。

【0041】なお、DPCCHデータ受信部103、TPCコマンド検出部104、DPDCHデータ受信部1

05およびSIR情報検出部106は、通信端末毎に設けられている。

【0042】送信先決定部107は、各通信端末から通知されたSIRに従ってDSCHデータの送信先を決定し、決定した通信端末を示す信号をTPCコマンド選択部108およびDSCHデータ選択部111へ出力する。また、送信先決定部107は、各通信端末から通知されたSIRの中から、DSCHデータの送信先として決定した通信端末から通知されたSIRを選択し、送信方式決定部110へ出力する。

【0043】TPCコマンド選択部108は、各通信端末毎に蓄積しているTPCコマンドの中から、DSCHデータの送信先として決定された通信端末から送信されたTPCコマンドを選択し、変動量算出部109へ出力する。すなわち、変動量算出部109には、DSCHデータの送信先として決定された通信端末から送信されたTPCコマンドが2フレーム分出力される。

【0044】変動量算出部109は、TPCコマンド選択部108から出力されたTPCコマンドを用いて、DSCHデータの送信先として決定された通信端末での2フレーム区間におけるSIR変動量を算出する。つまり、変動量算出部109は、下り回線のDPDCHデータの送信電力の増減を指示するためのTPCコマンドを2フレーム分合算することにより、2フレーム区間におけるSIR変動量を算出する。算出されたSIR変動量は、送信方式決定部110へ出力される。

【0045】送信方式決定部110は、送信先決定部107から出力されたSIRに、変動量算出部109から出力されたSIR変動量を加味して、DSCHデータの送信先として決定された通信端末でDSCHデータが実際に受信される時のSIRに最適な送信方式を決定する。すなわち、送信方式決定部110は、下り回線の過去の回線状況に、TPCコマンドで示される2フレーム区間における回線状況の変動分を加味することにより下り回線の現在の回線状況を推定して、その推定した現在の回線状況に最適な変調方式、符号化方式および送信電力を決定する。決定された変調方式を示す信号は、変調部113へ出力され、決定された符号化方式を示す信号は、符号化部112へ出力される。また、決定された送信電力を示す信号は、送信電力制御部114へ出力される。

【0046】DSCHデータ選択部111は、通信端末MS#1用～MS#n用のDSCHデータの中から、DSCHデータの送信先として決定された通信端末用のDSCHデータを選択し、符号化部112へ出力する。

【0047】符号化部112は、DSCHデータを、送信方式決定部110で決定された符号化方式により符号化し、変調部113へ出力する。変調部113は、符号化されたDSCHデータを、送信方式決定部110で決定された変調方式により変調し、送信電力制御部114

へ出力する。送信電力制御部114は、変調されたDSCHデータの送信電力を、送信方式決定部110で決定された送信電力に制御して、送信電力制御後のDSCHデータをDSCHデータ送信部115へ出力する。

【0048】DSCHデータ送信部115は、送信電力制御後のDSCHデータに所定の拡散処理および所定の無線処理を施した後、DSCHデータを送受切り替え部102へ出力する。

【0049】次いで、上記構成を有する基地局装置の動作について説明する。図2は、DSCHを用いた高速パケット通信の本実施の形態における通信手順と通信端末での受信SIRとの関係を示す図である。

【0050】なお、以下の説明では、DPCCH信号の1フレームに5スロット含まれる場合を一例に挙げて説明するが、これに限られるものではなく、本実施の形態は1フレームに含まれるスロット数に拘わらず実施可能なものである。

【0051】まず、図2(a)に示すように、 $t_0 \sim t_1$ において、各通信端末MS#1～#nは、下り回線のDPDCHデータの1フレーム分のSIRを測定する。各通信端末は、例えば、DPDCHデータの各スロットにおいて測定したSIRを1フレーム分平均化する。

【0052】また、DPDCHデータのすべてのフレームの各スロットにおいて、各通信端末は、測定したSIRと所定の所望のSIRとを比較し、測定したSIRが所望のSIRよりも小さい場合には、DPDCHデータの送信電力の増加を基地局に対して要求するTPCコマンドを生成し、測定したSIRが所望のSIR以上の場合には、DPDCHデータの送信電力の減少を基地局に対して要求するTPCコマンドを生成する。具体的には、各通信端末は、測定したSIRが所望のSIRよりも小さい場合には、+1dBを示すTPCコマンドを生成し、測定したSIRが所望のSIR以上の場合には、-1dBを示すTPCコマンドを生成する。つまり、回線状況が悪く受信品質が所望の品質よりも低くなる場合には、DPDCHデータの送信電力を増加させる指示が基地局へ通知され、回線状況が良く受信品質が所望の品質以上となる場合には、DPDCHデータの送信電力を減少させる指示が基地局へ通知される。

【0053】生成されたTPCコマンドは、DPCCHデータの各スロットに格納されて、図2(d)に示すように、上り回線のDPCCHを用いて基地局BSへ送信される。なお、DPCCHデータの1スロットは、図2(e)に示すように、パイロット部分(PL)とTPCコマンド部分(TPC)とTFCI部分(Transport Format Combination Indicator)とから構成されている。

【0054】基地局では、順次受信されるTPCコマンドが、TPCコマンド検出部104によってDPCCHデータ中から検出され、TPCコマンド選択部108へ出力される。

【0055】次のフレーム($t_1 \sim t_2$)においては、各通信端末は、図2(b)に示すように、上り回線のDPDCHを使って、1フレーム分のSIRを基地局へ通知する。基地局へ通知されたSIR情報は、SIR情報抽出部106によってDPDCHデータ中から抽出されて、送信先決定部107へ出力される。

【0056】また、上り回線のDPDCHを用いたSIRの通知が開始された時点 t_1 で、基地局では、TPCコマンド選択部108が、TPCコマンド検出部104から出力されたTPCコマンドの蓄積を開始する。TPCコマンドの蓄積は、DSCHデータの送信が開始される t_3 まで続けられる。つまり、TPCコマンド選択部108には、 t_1 から t_3 までの2フレーム分(すなわち、10スロット分)のTPCコマンドが順次蓄積されていく。

【0057】次のフレーム($t_2 \sim t_3$)においては、DSCHデータの送信先、DSCHデータの送信方式が決定される。すなわち、まず、送信先決定部107によって、各通信端末から通知されたSIRが比較され、 $t_0 \sim t_1$ で測定された下り回線の回線状況が最も良好な通信端末(ここでは、MS#1とする)がDSCHデータの送信先として決定される。そして、MS#1を示す信号がTPCコマンド選択部108およびDSCHデータ選択部111へ出力される。このMS#1を示す信号に従って、DSCHデータ選択部111は、MS#1～MS#n用DSCHデータの中からMS#1用DSCHデータを選択して、符号化部111へ出力する。

【0058】また、送信先決定部107によって、各通信端末から通知されたSIRの中から、通信端末MS#1から通知されたSIRが t_3 において選択され、送信方式決定部110へ出力される。

【0059】TPCコマンド選択部108では、 t_3 において送信先決定部107から通信端末MS#1を示す信号が出力されると、蓄積しているTPCコマンドの中から通信端末MS#1から送信されたTPCコマンドが選択されて、変動量算出部109へ出力される。すなわち、TPCコマンド選択部108からは、 $t_1 \sim t_3$ の間に通信端末MS#1から送信された2フレーム分(すなわち、10スロット分)のTPCコマンドが変動量算出部109へ出力される。

【0060】変動量算出部109では、TPCコマンド選択部108から出力された2フレーム分のTPCコマンドがすべて合算され、通信端末MS#1がSIRの通知を開始した時点 t_1 から、基地局がDSCHデータの送信を開始する時点 t_3 までの2フレーム区間のSIR変動量が算出され、送信方式決定部110へ出力される。具体的には、以下のようにしてSIR変動量が算出される。

【0061】すなわち、例えば、2フレーム区間において、6スロット分のTPCコマンドが+1dBを示すT

PCコマンドであり、4スロット分のTPCコマンドが -1 dB を示すTPCコマンドであった場合には、2フレーム区間におけるSIRの変動量は -2 dB と算出される。つまり、この場合には、 t_3 における下り回線の回線状況は、 t_1 において通知された回線状況よりも 2 dB 分悪化していることになる。

【0062】また、例えば、2フレーム区間において、4スロット分のTPCコマンドが $+1\text{ dB}$ を示すTPCコマンドであり、6スロット分のTPCコマンドが -1 dB を示すTPCコマンドであった場合には、2フレーム区間におけるSIRの変動量は $+2\text{ dB}$ と算出される。つまり、この場合には、 t_3 における下り回線の回線状況は、 t_1 において通知された回線品質よりも 2 dB 分良好になっていることになる。

【0063】このように、変動量算出部109では、2フレーム区間におけるSIR変動量をTPCコマンドを用いて算出することができる。

【0064】送信方式決定部110では、まず、従来どおりの方法により、DSCHデータの変調方式、符号化方式および送信電力が選択される。すなわち、送信方式決定部110では、まず、DSCHデータの送信先となる通信端末MS#1から $t_1 \sim t_2$ において通知されたSIRに従って、そのSIRに最適な送信方式が選択される。つまり、送信方式決定部110では、まず、過去の時点 $t_0 \sim t_1$ における回線状況に最適な変調方式、符号化方式および送信電力が選択される。なお、SIRに最適な送信方式は、従来と同様に、SIRの大きさに対応して予め定められている。

【0065】次いで、送信方式決定部110では、現在の回線状況に応じた最適な送信方式が決定される。具体的には、以下のようにして、DSCHデータの変調方式、符号化方式および送信電力が決定される。

【0066】すなわち、送信方式決定部110は、過去の時点 $t_0 \sim t_1$ における回線状況に最適な送信電力に、変動量算出部109が算出したSIR変動量を加算して、現在の回線状況に最適な送信電力を求める。具体的には、例えば、変動量算出部109が算出したSIR変動量が -2 dB であった場合には、 t_3 における下り回線の回線状況は t_1 において通知された回線品質よりも 2 dB 悪化しているので、送信方式決定部110は、過去の時点 $t_0 \sim t_1$ における回線状況に最適な送信電力よりも 2 dB 大きい値を、DSCHデータの送信電力として決定する。

【0067】このように、本実施の形態によれば、推定された現在の回線状況に応じた最適な送信電力にDSCHデータの送信電力を制御するため、回線状況の観測時点とDSCHデータの送信開始時点との間で回線状況が変動しても、通信端末でのDSCHデータの受信品質を所望の品質に保つことができる。

【0068】また、送信方式決定部110は、過去の時

点 $t_0 \sim t_1$ における回線状況に最適な変調方式および符号化方式に、変動量算出部109が算出したSIR変動量を加味して、現在の回線状況に最適な変調方式および符号化方式を決定する。具体的には、以下のようにして現在の回線状況に最適な変調方式および符号化方式が決定される。図3は、本発明の一実施の形態に係る基地局装置での変調方式の決定方法を説明するためのグラフであり、図4は、本発明の一実施の形態に係る基地局装置での符号化方式の決定方法を説明するためのグラフである。

【0069】まず、変調方式の決定方法について説明する。変調方式、SIRおよびビットエラー率の関係は、一般に図3のグラフに示すようになる。したがって、例えば、過去の時点 $t_0 \sim t_1$ における回線状況に最適な変調方式がQPSKであり、変動量算出部109が算出したSIR変動量が -2 dB であった場合には、送信方式決定部110は、ビットエラー率 10^{-3} において、QPSKよりも 2 dB 小さいSIRに相当する変調方式であるBPSKを、DSCHデータの変調方式として決定する。このとき、BPSKではQPSKと同じ通信品質（すなわち、ビットエラー率 10^{-3} ）を得ることができる。つまり、過去の回線状況に比べ現在の回線状況が悪化した場合には、過去の回線状況に最適な変調方式よりも1シンボルで表せる値が少ない変調方式が、DSCHデータの変調方式として決定される。

【0070】このように、本実施の形態によれば、推定された現在の回線状況に応じた最適な符号化方式でDSCHデータを符号化するため、回線状況の観測時点とDSCHデータの送信開始時点との間で回線状況が変動しても、DSCHデータの誤り率を所望の誤り率に保つことができる。

【0071】次いで、符号化方式の決定方法について説明する。符号化率R、SIRおよびビットエラー率の関係は、一般に図4のグラフに示すようになる。したがって、例えば、過去の時点 $t_0 \sim t_1$ における回線状況に最適な符号化率Rが $1/3$ であり、変動量算出部109が算出したSIR変動量が -2 dB であった場合には、送信方式決定部110は、ビットエラー率 10^{-3} において、符号化率 $R=1/3$ よりも 2 dB 小さいSIRに相当する符号化率である $R=1/4$ を、DSCHデータの符号化率として決定する。このとき、符号化率 $R=1/4$ では符号化率 $R=1/3$ と同じ通信品質（すなわち、ビットエラー率 10^{-3} ）を得ることができる。つまり、過去の回線状況に比べ現在の回線状況が悪化した場合には、過去の回線状況に最適な符号化方式よりも高い符号化率の符号化方式が、DSCHデータの符号化方式として決定される。

【0072】このように、本実施の形態によれば、推定された現在の回線状況に応じた最適な変調方式でDSCHデータを変調するため、回線状況の観測時点とDSCH

Hデータの送信開始時点との間で回線状況が変動しても、DSCHデータの誤り率を所望の誤り率に保つことができる。

【0073】なお、上記具体例では、DSCHデータのビットエラー率として要求される値が例えば 10^{-3} であるとした場合について説明したものであり、要求されるビットエラー率は本実施の形態が適用される無線通信システムにおいて任意に定めることが可能である。また、図3および図4に示したビットエラー特性はあくまで一例であり、変調方式および符号化方式は、各無線通信システムでのビットエラー特性に適宜合わせて決定される。

【0074】決定された符号化方式、変調方式および送信電力を示す信号はそれぞれ、符号化部112、変調部113および送信電力制御部114へ出力される。

【0075】符号化部112では、MS#1用DSCHデータが、送信方式決定部110で決定された符号化方式により符号化されて変調部113へ出力される。また、変調部113では、符号化されたDSCHデータが、送信方式決定部110で決定された変調方式により変調され、送信電力制御部114へ出力される。

【0076】送信電力制御部114では、変調後のDSCHデータが、送信方式決定部110で決定された送信電力に制御された後、DSCHデータ送信部115に出力されて、通信端末MS#1に送信される。

【0077】なお、以下に示すようにして、送信方式決定部110が、現在の回線状況に応じた最適な送信方式を決定してもよい。すなわち、まず、送信方式決定部110では、送信先決定部107から出力されたSIRに、変動量算出部109から出力されたSIR変動量が加算されて、通信端末MS#1が実際にDSCHを受信する時のSIRが推定される。つまり、送信方式決定部110では、まず、過去の t_1 において通知されたSIRに、 $t_1 \sim t_3$ におけるSIR変動量が加味されて、現在の t_3 における下り回線の回線状況が推定される。

【0078】次いで、送信先決定部107では、推定されたSIRに従って、そのSIRに最適な送信方式が選択される。つまり、送信方式決定部110では、推定されたSIRに最適な変調方式、符号化方式および送信電力が選択される。なお、SIRに最適な送信方式は、従来と同様に、SIRの大きさに対応して予め定められている。

【0079】このように、本実施の形態によれば、TPCコマンドを観測することにより、下り回線の過去の回線状況から下り回線の現在の回線状況を推定することができるため、現在の回線状況に応じた最適な送信方式にてDSCHデータを送信することができる。

【0080】また、本実施の形態によれば、回線状況の通知周期よりも早い周期で通知されるTPCコマンドを観測することにより回線状況の変動を検出するため、回

線状況の通知周期よりも早い周期で現在の回線状況を正確に推定することができる。

【0081】また、本実施の形態によれば、DPDCHデータの送信電力制御用のTPCコマンドを回線状況の変動の検出にも用いるため、回線状況の変動検出用の情報を別途通信端末から通知する必要がないので、回線の利用効率を高めることができるとともに、通信システムの構成を簡易にすることができる。また、既存のDPCCHにおいて既にTPCコマンドの送信が行われているため、回線状況の変動検出用の情報を新たに設ける必要がないので、回線状況の変動検出用の情報の受信手段を基地局装置に新たに設ける必要がなく、装置規模の増大を抑えることができる。また、回線状況の変動検出用の情報を設けた通信システムを新たに構築する必要がなく、現行の通信システムを利用して回線状況の変動を検出することができるため、通信システム構築のための新たなコストをかけることなく、現在の回線状況に応じた最適な送信方式にて共有チャネルのデータを送信することができる。

【0082】また、本実施の形態によれば、回線状況の変動に応じて変調方式、符号化方式および送信電力をすべて組み合わせて変化させるため、変調方式、符号化方式または送信電力のうち1つを変化させる場合よりも、様々な回線状況に応じて最適な送信方式をより確実に決定することができる。

【0083】なお、本実施の形態に係る基地局装置の構成を、図1に示す構成に替えて図5に示す構成とすることも可能である。図5は、本発明の一実施の形態に係る基地局装置の別の概略構成を示す要部ブロック図である。図5に示す構成のうち、図1に示す構成と同一部分には同一符号を付し、詳しい説明を省略する。

【0084】図1に示す構成では、変動量算出部109が、TPCコマンド選択部108で選択されたTPCコマンドを用いてSIR変動量を算出する。これに対し、図5に示す構成では、変動量算出部109およびSIR補正部201が通信端末ごとに設けられ、通信端末毎に、SIR変動量の算出および各通信端末から通知されたSIRの補正が行われる。

【0085】すなわち、変動量算出部109は、TPCコマンド検出部104から出力されたTPCコマンドを用いて、上記同様にして、SIR変動量を算出する。算出されたSIR変動量は、SIR補正部201へ出力される。SIR補正部201は、SIR情報抽出部106から出力されたSIR情報にSIR変動量を加味することにより、通信端末から通知されたSIRを補正する。補正後のSIRは、送信先決定部107に出力される。

【0086】そして、送信先決定部107は、補正後のSIRに従ってDSCHデータの送信先を決定する。補正後のSIRが使用されることにより、下り回線の現在の回線状況が最も良好な通信端末が、DSCHデータの

送信先として決定される。送信先決定部107は、決定した通信端末を示す信号をDSCHデータ選択部111へ出力するとともに、補正後のSIRの中から、DSCHデータの送信先として決定した通信端末に対応するSIRを選択し、送信方式決定部110へ出力する。

【0087】送信方式決定部110は、送信先決定部107から出力された補正後のSIRに最適な送信方式を決定する。補正後のSIRが使用されることにより、下り回線の現在の回線状況に最適な送信方式が決定される。この点については、図1に示す構成と同様である。

【0088】このように、図5に示す構成では、補正後のSIR、すなわち、現在の回線状況にしたがって送信先を決定するため、通信端末から通知されたSIRにそのまましたがって送信先を決定する図1の構成と比較して、より確実に最適な送信先を選ぶことができる。

【0089】なお、上記実施の形態では、通信品質を示す値の一例としてSIRを挙げて説明したが、これに限られるものではなく、本実施の形態は、通信品質を示す値であればいかなる値を用いても実施可能である。

【0090】また、上記実施の形態では、DSCHデータの変調方式、符号化方式および送信電力の決定をフレーム毎に行うこととしたが、スロット毎に行うことも可能である。

【0091】また、上記実施の形態を、DSCHデータに誤りがあった場合にDSCHデータの再送が行われる通信システムに適用することも可能である。すなわち、再送されるDSCHデータに対して、上記実施の形態で説明した方法により、変調方式、符号化方式および送信電力を決定することも可能である。この場合にも、DSCHデータの変調方式、符号化方式および送信電力の決定をスロット毎に行うことが可能である。

【0092】また、上記実施の形態ではDSCHを用いて下り回線の高速データ通信を行う無線通信システムを一例に挙げて説明したが、これに限られるものではなく、本実施の形態は、基地局が通信端末から送信された通信品質を示す値に基づいて共有チャネルの割り当てを決定して下り回線の高速データ通信を行う無線通信システムにはすべて適用可能である。

【0093】また、上記実施の形態では、変調方式、符号化方式および送信電力をすべて変化させる場合につい

て説明したが、これに限られるものではなく、変調方式、符号化方式および送信電力のうちから選んだ1つまたは2つを変化させることも可能である。

【0094】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、下り回線の回線状況に応じて最適な送信方式および送信電力によってDSCHデータを送信することができるので、DSCHデータの受信品質が劣化してしまうことを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る基地局装置の概略構成を示す要部ブロック図

【図2】DSCHを用いた高速パケット通信の本発明の一実施の形態における通信手順と通信端末での受信SIRとの関係を示す図

【図3】本発明の一実施の形態に係る基地局装置での変調方式の決定方法を説明するためのグラフ

【図4】本発明の一実施の形態に係る基地局装置での符号化方式の決定方法を説明するためのグラフ

【図5】本発明の一実施の形態に係る基地局装置の別の概略構成を示す要部ブロック図

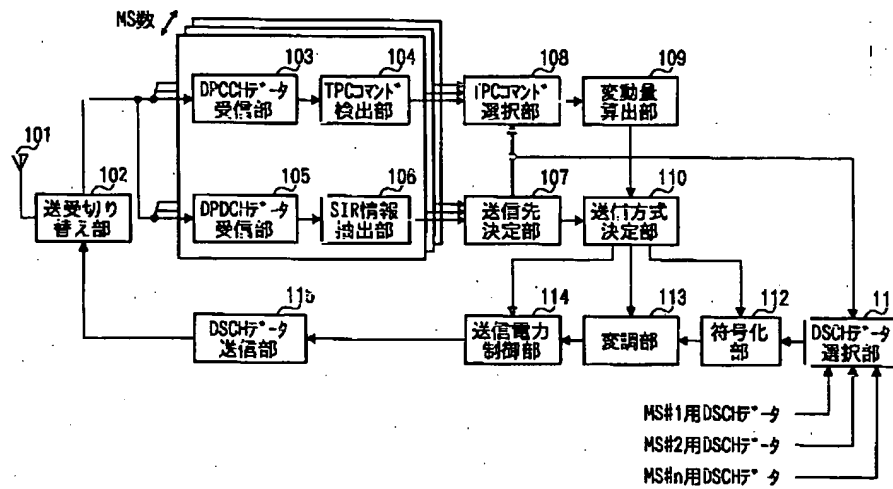
【図6】DSCHを用いた高速パケット通信システムの概念図

【図7】DSCHを用いた高速パケット通信の従来の通信手順と通信端末での受信SIRとの関係を示す図

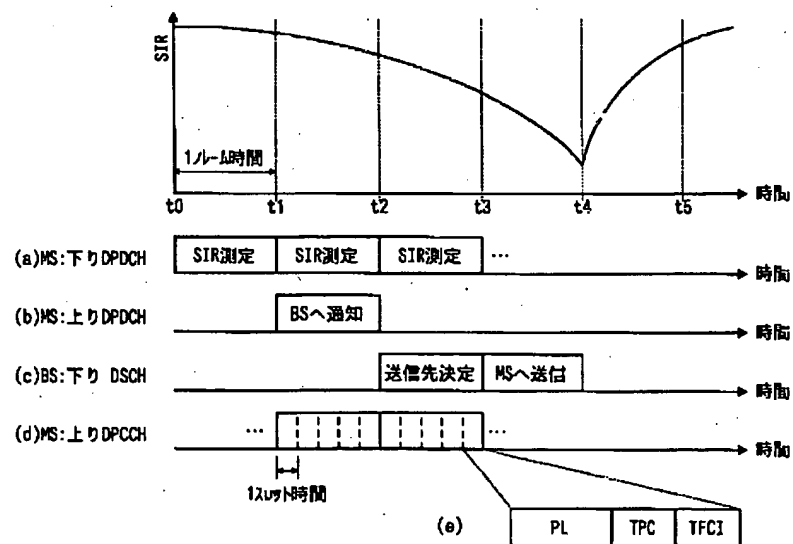
【符号の説明】

- 103 DPCCHデータ受信部
- 104 TPCコマンド検出部
- 105 DPDCHデータ受信部
- 106 SIR情報抽出部
- 107 送信先決定部
- 108 TPCコマンド選択部
- 109 変動量算出部
- 110 送信方式決定部
- 111 DSCHデータ選択部
- 112 符号化部
- 113 変調部
- 114 送信電力制御部
- 115 DSCHデータ送信部

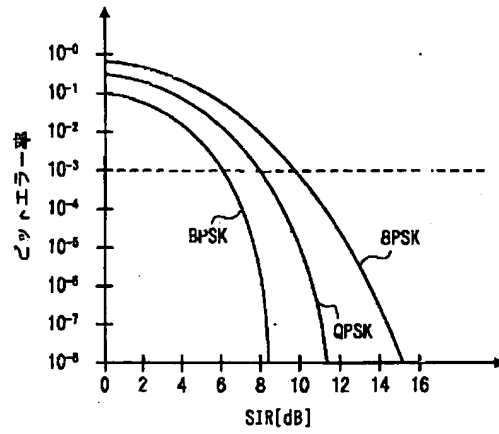
【図1】



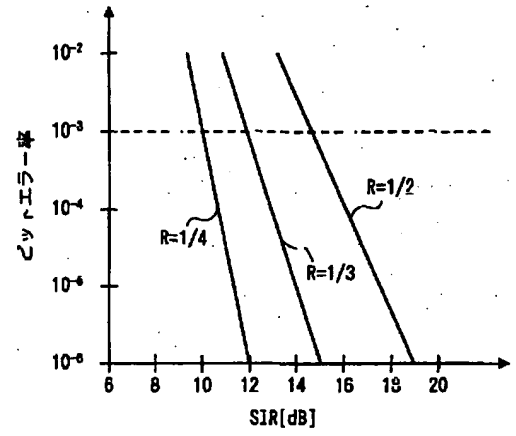
【図2】



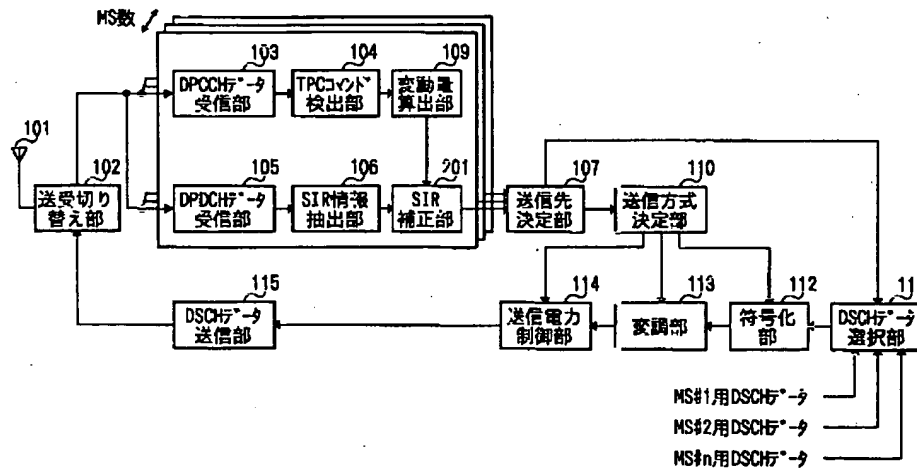
【図3】



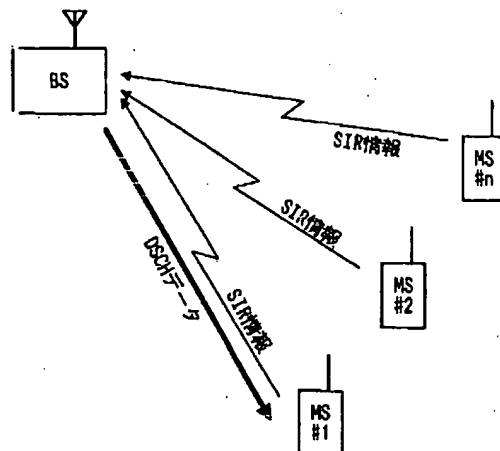
【図4】



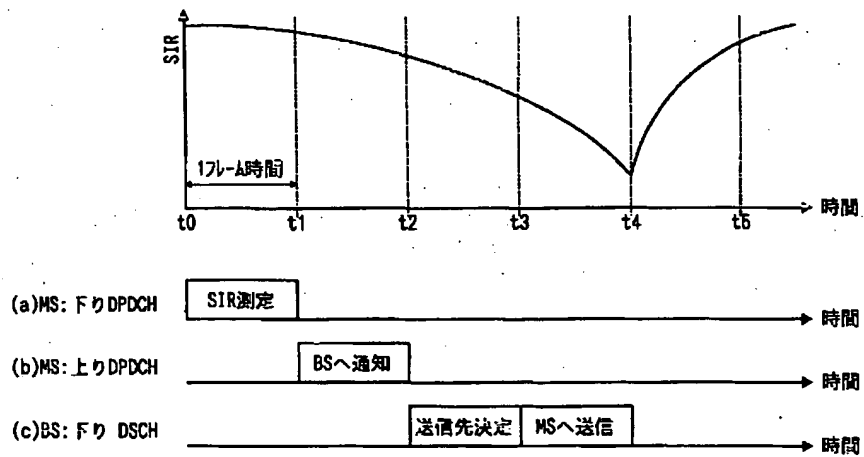
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE21 EE31
5K067 AA23 AA42 CC10 DD46 EE04
EE10 EE22 GG03 GG08 HH21
HH22